

ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВБУДОВАНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ

Заквасов В.В., асист

Кременчуцький державний університет імені Михайла Остроградського

Вул. Першотравнева 20, 39600, м. Кременчук, Україна

E-mail: woland_3000@mail.ru

Спроектовано та фізично реалізовано структуру програмно-апаратного комплексу для вивчення вбудованих систем управління на базі програмованого реле. Розроблено курс лабораторних робіт, опрацьовано основні технології дистанційного програмування та керування комплексом.

Ключові слова: програмно-апаратний комплекс, вбудована система управління

Вступ. Одним з найважливіших показників якості підготовки фахівців за напрямом «Системна інженерія» є вміння вирішувати поставлені перед ним задачі на реальному фізичному обладнанні із застосуванням сучасних приладів автоматизації. Дане вміння напрацьовується на лабораторному практикумі, що займає майже третину курсу підготовки фахівця. Тому актуальним є питання розробки нової та підтримання в робочому стані існуючої лабораторної бази кафедри.

В якості нового лабораторного обладнання пропонується програмно-апаратний комплекс для вивчення вбудованих систем управління (СУ).

Вбудована система (англ. Embedded system) - це спеціалізована комп'ютерна система управління, концепція розробки якої полягає в тому, що така система буде працювати, будучи вбудованою безпосередньо в пристрій, яким вона керує.

Аналіз сучасного стану автоматизації промислової галузі свідчить про те, що близько 60% технологічних процесів керуються безпосередньо вбудованими системами управління, які функціонують автономно або в складі більш складних систем. Тому вивчення вбудованих СУ в рамках лабораторного практикуму є важливою необхідністю, що диктується сучасним станом промислового розвитку.

Мета роботи. Розробка програмно-апаратного комплексу для вивчення вбудованих систем управління та лабораторних робіт з його використанням.

Матеріали і результати досліджень. На рис. 1 представлено зовнішній вигляд апаратної частини комплексу на основі програмованого реле фірми Moeller.

Стенд є мобільним і може бути приєднаний до широкого спектру об'єктів управління.

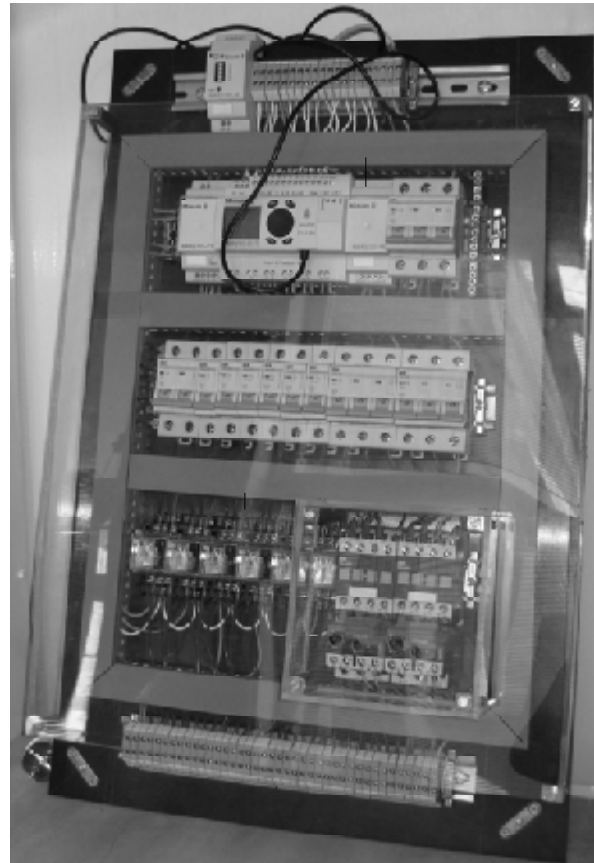


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд комплексу для вивчення вбудованих систем управління

До складу стенда входять наступні компоненти: обчислювальний модуль програмованого реле Easy 822-DC-TC, модуль розширення виходів Easy 202-RE, автономний блок живлення Easy 200-pow та модуль-адаптер мережі Ethernet Easy 209-se. Крім того, в будову стенда входять захисні автомати типу ВА47-29М, реле для комутації малопотужних навантажень типу РРМ 78/3, два трифазних пускача КМИ-10910 та два прилади теплового захисту асинхронних двигунів типу РТИ-1308. Приєднання кабелю Easy-800 PC CAB дозволяє виконувати програмування реле через послідовний інтерфейс RS-232, а використання кабелю Easy-800 MOV дозволяє організувати дистанційне програмування та управління роботою стенда.

Загальна кількість входних сигналів стенда налічує 8 дискретних та 4 аналогових канали. До

складу вихідних сигналів входять два виходи широтно-імпульсної модуляції транзисторного типу з мінімальним періодом комутації 0,005с, 6 дискретних виходів, що мають проміжні реле та використовуються для комутації навантаження малої потужності, 2 дискретні виходи комутують трифазні пускачі, які оснащені тепловим захистом і можуть комутувати асинхронні двигуни потужністю до 3кВт, а також один аналоговий вихід з діапазоном зміни вихідної напруги в діапазоні 0..10В [1-3].

Структурна схема комплексу наведена на рис. 2.

Всі лінії вхідних та вихідних сигналів приєднані до відповідних клем, розташованих відповідно у верхній та нижній частинах стенда.

Для забезпечення безпечної експлуатації зовні стенд закритий захисним склом.

Програмна частина комплексу представлена пакетом EASY-SOFT.

Програмне забезпечення EASY-SOFT дозволяє виконувати наступні операції з програмами (схемами з'єднань) для пристроїв easy-/MFD:

- створювати;
- зберігати;
- моделювати;
- документувати;
- переносити в підключений і готовий до роботи пристрій Easy / MFD;
- переглядати стан операндів під час роботи (режим Online).

Програмування реле відбувається на мові релейних схем стандарту МЕК 61131-3. Мова призначена для програмування промислових логічних контролерів (ПЛК). Синтаксис мови зручний для заміни логічних схем, виконаних на релейній техніці, орієнтований на інженерів з автоматизації, які працюють на промислових підприємствах, а також забезпечує наочний інтерфейс логіки роботи контролера, який полегшує не тільки задачі власне програмування та введення в експлуатацію, але й швидкий пошук несправностей в обладнанні, що приєднується до нього.

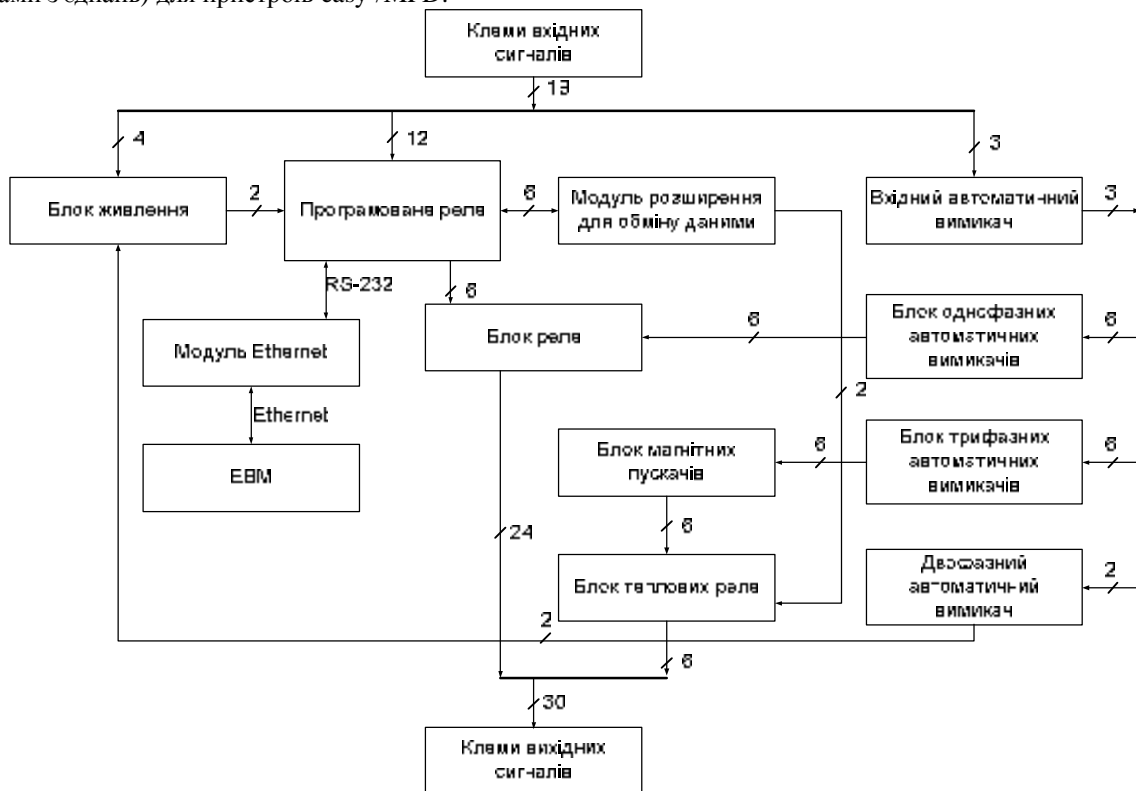


Рисунок 2 – Структурна схема апаратної частини комплексу

Мова релейних схем є найпоширенішою мовою програмування для ПЛК в США і дуже широко поширена в усіх країнах світу.

Інтерфейс програмного забезпечення EASY-SOFT представлений на рис. 3.

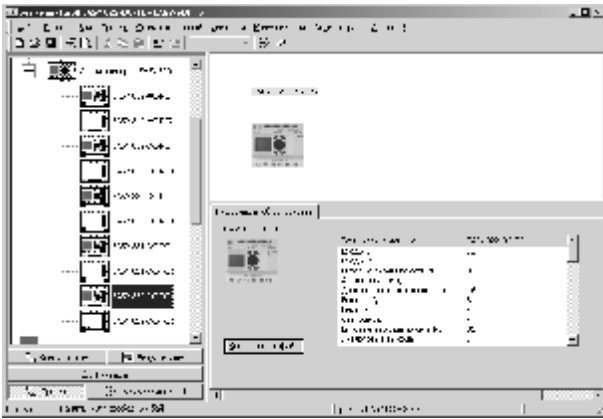


Рисунок 3 – Вікно інтерфейсу програмного забезпечення EASY-SOFT

Використання програмного конфігуратора модуля EASY209-SE допомагає адаптувати комплекс до вже існуючої структури мережі через Ethernet. Кожному модулю EASY209-SE є можливість визначити свою власну Ethernet-адресу, що робить можливим дистанційне програмування та управління вбудованою системою.

Апаратно-програмні можливості програмованого реле серії Easy забезпечують його функціонування в складі SCADA-систем. Основним чином це можливо завдяки підтримки технології OPC-сервер [4-5].

OPC-сервер вільно інтегрується в EASY-Soft-Pro. Обладнання дозволяє отримати доступ до читання чи запису даних реле Easy або MFD-Титан з будь-яким клієнтом. Це дозволяє підтримувати з'єднання без пайки з комп'ютерними системами верхнього рівня для контролю за системою.

Крім стандартних мережних інтерфейсів, якими можливо доповнити створену систему, в структуру програмованого реле інтегровано власний мережний інтерфейс Easy-net, що базується на принципах побудови і функціонування CAN шини [1, 5]. З урахуванням того, що в лабораторії вже існує ряд стендів, обладнаних керуючими системами на основі програмованих реле Easy, і кожна з них апаратно під-тримує можливість мережного сполучення, виникає можливість об'єднання зазначеного лабораторного обладнання в єдину мережу з метою вивчення принципів побудови, програмування та функціонування мереж промислового стандарту.

Враховуючи вище наведені особливості побудови та функціонування програмно-апаратного комплексу, а також наявність вже існуючого лабораторного обладнання, сформовано наступний перелік лабораторних робіт по вивченню вбудованих систем управління:

- ознайомлення з інтерфейсом програмного середовища EASY- SOFT та вивчення основ програмування на мові релейних схем;
- керування асинхронним двигуном (АД) від перетворювача частоти;

- реалізація ПІД-регулятора для стабілізації швидкості обертання АД;

- побудова системи циклічного програмного управління промисловим роботом з кінцевими положеннями маніпулятора;

- отримання навичок конфігурації та роботи в мережі EASY NET (Т-подібне з'єднання мережі та з'єднання мережі в формі петлі);

- отримання навичок конфігурації та роботи в мережі Ethernet із використанням функцій дистанційного програмування та керування;

- програмування автоматичної системи управління світлофорами;

- програмування автоматичної системи управління освітленням коледжу, що реалізує технологію «розумного дому»;

- реалізація управління завантаження рольгангу 1 транспортної дільниці [6];

- реалізація процесу управління процесом завантаження поворотно-рухомої платформи 2 транспортної дільниці;

- реалізація управління процесами завантаження та розвантаження рольгангу 3 транспортної дільниці.

Висновок. В результаті роботи спроектовано та фізично реалізовано структуру програмно-апаратного комплексу для вивчення вбудованих систем управління на базі програмованого реле.

Розроблено курс лабораторних робіт, опрацьовано основні технології дистанційного програмування та керування комплексом, а також роботи в мережах промислового зразка.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андрущенко О. А. Электронные программируемые реле серии Easy и MDF-titan / О. А. Андрущенко, В. А. Водичев [2-е изд.], Одесса, 2006. – 223 с.
2. Корыткин А. М. Автоматизация типовых технологических процессов / А. М. Корыткин, Н. К. Петров, С. Н. Радимов, Н. К. Шапарев. – М.: Энергоиздат, 1988. – 432 с.
3. Чернов Е.А. Проектирование станочной электроавтоматики – М.: Машиностроение, 1989. – 304 с.
4. Application Guide. Simply easy. For the easy Control Relay/ Volker Jakobi. – Bonn: Klockner – Moeller GmbH, 1998. - 134 p.
5. Програмне забезпечення EASY-Soft-Pro 6.10
6. Програмно-апаратний комплекс для дослідження дискретних технологічних процесів (Конструкція та віртуальна модель) / [Заквасов В. В., Перекрест А. Л., Горбатко С. О., Заквасова С. В. та ін.] // Вісник Кременчуцького державного університету імені Михайла Остроградського, 2010. – Вип. 4/2010 (63). – Ч. 3. – С. 172– 176.

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Заквасов В.В., ассист.

Кременчугский государственный университет имени Михаила Остроградского

Ул. Первомайская 20, 39600, г. Кременчуг, Украина

E-mail: woland_3000@mail.ru

Спроектирована и доведена до физической реализации структура программно-аппаратного комплекса для изучения встроенных систем управления на базе программируемого реле. Разработан курс лабораторных работ, обработаны основные технологии дистанционного программирования и управления комплексом.

Ключевые слова: программно-аппаратный комплекс, встраиваемая система управления.

HARDWARE-SOFTWARE COMPLEX FOR STUDYING EMBEDDED GOVERNANCE

Zakvasov V.V., assist.

Kremenchuk Michaylo Ostrogradskiy State University

Pervomayskaya st. 20, 39600, Kremenchug, Ukraine

E-mail: woland_3000@mail.ru

The structure of hardware and program complex for the study of the embedded systems of management on the base of programmable relay is projected and taken to physical realization. A course of laboratory work was developed, processed the basic technologies for remote programming and control complex were processed.

Key words: hardware-software complex, integrated management